



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103072886 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201210585030. 4

CN 101545460 A, 2009. 09. 30,

(22) 申请日 2012. 12. 28

JP 2010-265752 A, 2010. 11. 25,

US 2011/0185571 A1, 2011. 08. 04,

(73) 专利权人 北京金风科创风电设备有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区康定街 19 号

审查员 刘冬梅

(72) 发明人 陈金龙

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 王秀君 罗延红

(51) Int. Cl.

B66C 1/10(2006. 01)

F03D 11/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2011-521156 A, 2011. 07. 21,

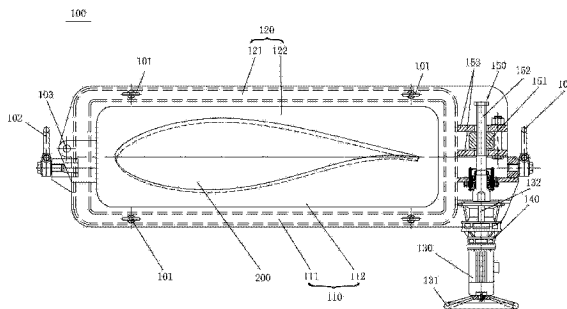
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于风力发电机组的叶片吊具和叶轮吊装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于风力发电机组的叶片吊具和叶轮吊装方法,所述用于风力发电机组的叶片吊具,包括:第一夹持件和第二夹持件,第一夹持件的第一端和第二夹持件的第一端通过销轴连接;锁紧机构,用于连接第一夹持件的第二端和第二夹持件的第二端;驱动电动机,安装在第一夹持件的第二端,驱动电动机与锁紧机构机械连接并驱动锁紧机构,以使第一夹持件的第二端和第二夹持件的第二端互相结合或彼此分开,从而能够将叶片夹持于叶片吊具之间或使叶片吊具与叶片分离;至少一个第一吊耳,安装在第一夹持件或第二夹持件的环绕叶片的侧表面上。通过使用所述叶片吊具能够自动夹紧和松开叶片,提高了吊装效率,并提高了施工安全性。



1. 一种用于风力发电机组的叶片吊具,包括:
第一夹持件和第二夹持件,第一夹持件的第一端和第二夹持件的第一端通过销轴连接;
锁紧机构,用于连接第一夹持件的第二端和第二夹持件的第二端;
驱动电动机,安装在第一夹持件的第二端,驱动电动机与锁紧机构机械连接并驱动锁紧机构,以使第一夹持件的第二端和第二夹持件的第二端互相结合或彼此分开,从而能够将叶片夹持于叶片吊具之间或使叶片吊具与叶片分离;
至少一个第一吊耳,安装在第一夹持件或第二夹持件的环绕叶片的侧表面上,
其中,第一夹持件包括:
第一夹具外壳;
第一夹具芯部,可拆卸地嵌入于第一夹具外壳内,并具有与叶片的一个表面对应的第一曲面,
其中,第二夹持件包括:
第二夹具外壳;
第二夹具芯部,可拆卸地嵌入于第二夹具外壳内,并具有与叶片的另一个表面对应的第二曲面。
2. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述销轴将第一夹具外壳的第一端和第二夹具外壳的第一端互相铰接。
3. 如权利要求 2 所述的叶片吊具,其中,所述锁紧机构包括:
一对支撑板,彼此分开地固定安装在第二夹具外壳的第二端;
定位螺母,设置在所述一对支撑板之间,能够沿着叶片吊具的长度方向滑动一定距离;
丝杠,沿着与销轴垂直的方向延伸,丝杠的一端与驱动电动机的输出轴连接,另一端穿过一对支撑板和定位螺母并与定位螺母螺纹连接;
限位件,设置在一对支撑板中的至少一个上,用于限制定位螺母的旋转。
4. 如权利要求 3 所述的叶片吊具,其中,丝杠的另一端安装有限位螺母。
5. 如权利要求 4 所述的叶片吊具,其中,在第一夹具外壳的第二端安装有轴承座,以支撑所述丝杠的一端。
6. 如权利要求 3 所述的叶片吊具,其中,所述定位螺母的侧壁上形成有孔或凹槽,限位件插入或卡于凹槽中,从而限制定位螺母的旋转。
7. 如权利要求 3 所述的叶片吊具,其中,所述限位件是螺栓、销或突起。
8. 如权利要求 3 所述的叶片吊具,其中,所述一对支撑板分开的距离大于定位螺母的厚度。
9. 如权利要求 3 所述的叶片吊具,其中,每个支撑板上形成有沿叶片吊具的长度方向延伸的狭槽。
10. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,当第一吊耳为一对时,第一吊耳分别设置在叶片吊具的两端。
11. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述叶片吊具还包括至少两个第二吊耳,所述至少两个第二吊耳安装在第一夹持件和第二夹持件的平行于叶片的截面方向的端表面

上。

12. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述驱动电动机包括外部控制装置。

13. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述叶片吊具还包括安装在所述驱动电动机和所述锁紧机构之间的减速器。

14. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述驱动电动机的转子轴是加长轴,在与转子轴的输出端相反的一端安装有手轮。

15. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述第一吊耳铰接到第一夹持件或第二夹持件的环绕叶片的侧表面上,并且第一吊耳的铰接轴与销轴平行地设置。

16. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述第一夹具外壳和第二夹具外壳由钢板制成。

17. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述第一夹具芯部和第二夹具芯部由尼龙、塑料或木材形成。

18. 如权利要求 17 所述的叶片吊具,其中,在第一夹具芯部的第一曲面和第二夹具芯部的第二曲面上贴设有毛毡层、皮革层或软布层。

19. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述驱动电动机是步进电动机或伺服电动机。

20. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,第一夹具芯部和第二夹具芯部是可更换的。

21. 如权利要求 3 所述的叶片吊具,其中,所述叶片吊具还包括安装在所述驱动电动机和所述锁紧机构之间的减速器,所述减速器的输出端和所述丝杠的一端通过花键、销或联轴器连接。

22. 如权利要求 1 所述的叶片吊具,其中,所述锁紧机构采用螺母丝杠结构,其中,螺母能够沿着叶片吊具的长度方向滑动一定距离。

23. 如权利要求 22 所述的叶片吊具,其中,所述锁紧机构包括安装在第二夹具壳体的第二端的支撑板,螺母和支撑板沿着叶片吊具的长度方向互相卡合。

24. 一种叶轮吊装方法,包括如下步骤:

第一吊车使用两根吊带分别系在装配好的叶轮的第一叶片和第二叶片的根部,第二台车使用如权利要求 1 至 23 中的任一项所述的叶片吊具夹紧第三叶片的叶尖部分;

第一吊车和第二吊车同时进行提升操作,以将水平放置在地面或甲板上的叶轮水平地提升起来;

在提升一段高度后,将叶轮进行翻转以将叶轮从水平状态翻转到竖直状态,并使叶片吊具和第三叶片脱开,然后继续提升叶轮;

在将叶轮提升到适合与机舱安装的高度和位置后,将叶轮安装在风力发电机组的机舱上。

25. 如权利要求 24 所述的叶轮吊装方法,其中,将叶轮进行翻转以将叶轮从水平状态翻转到竖直状态的步骤包括:

第二吊车缓慢将吊钩向下降落,同时,第一吊车则继续提升;

在第一吊车提升的高度超过叶片长度时,使用电动机的控制装置将叶片吊具的锁紧机构打开,以使叶片吊具的第一夹持件和第二夹持件分开,从而叶片吊具和第三叶片脱离开,叶轮实现 90 度翻转。

用于风力发电机组的叶片吊具和叶轮吊装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电机组吊装领域,更具体地讲,涉及一种风力发电机组的叶片吊具和叶轮吊装方法。

背景技术

[0002] 风力发电机组的叶轮主要由轮毂和三个叶片构成,其形状不规则并且重量很大,安装和更换叶轮的施工工艺比较复杂。

[0003] 通常,风力发电机组叶轮吊装时,一般采用以下方式进行:

[0004] 准备两台吊车,其中,一台吊车使用两根吊带分别系在装配好的叶轮的叶片根部,另外一台吊车作为辅助吊车,使用吊带系在第三只叶片的叶尖部分;

[0005] 两台吊车同时进行提升操作,以将水平放置在地面或甲板上的叶轮水平地提升起来;

[0006] 在提升一段高度后将叶轮进行翻转工作,以将叶轮从水平状态翻转 90 度,从而使叶轮处于竖直状态,然后进行叶轮的连接和安装工作。

[0007] 叶轮翻转过程如下:

[0008] 1、第一吊车和第二吊车共同将叶轮水平提升至一定高度,如 10 米左右,然后第二吊车缓慢将吊钩向下降落,同时,第一吊车则继续提升。

[0009] 2、在第一吊车提升的高度超过叶片长度时,将第二吊车与叶片连接的辅吊拆除。

[0010] 3、第一吊车继续提升叶轮,直到叶轮的高度适合与机舱安装为止,然后使用螺栓将叶轮与机舱进行连接。

[0011] 然而,由于辅吊需要吊带以及起保护作用 and 增大摩擦力的毛毡,难以实现自动脱离。所以在步骤 2 的拆除过程中,一般需要使用吊笼将施工人员提升至一定高度后,施工人员将吊带及其护具以及毛毡拆除。此时,往往还需要另外一台吊车,不仅占用更大的施工场地,而且施工成本高,施工人员的安全难以得到有效保障。

[0012] 因此,有必要提供一种能够自动锁紧和脱离叶轮叶片的专用吊具。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种能够自动锁紧和脱离叶轮叶片的叶片吊具以及一种叶轮吊装方法。

[0014] 为了实现上述目的,本发明提供一种用于风力发电机组的叶片吊具,包括:第一夹持件和第二夹持件,第一夹持件的第一端和第二夹持件的第一端通过销轴连接;锁紧机构,用于连接第一夹持件的第二端和第二夹持件的第二端;驱动电动机,安装在第一夹持件的第二端,驱动电动机与锁紧机构机械连接并驱动锁紧机构,以使第一夹持件的第二端和第二夹持件的第二端互相结合或彼此分开,从而能够将叶片夹持于叶片吊具之间或使叶片吊具与叶片分离;至少一个第一吊耳,安装在第一夹持件或第二夹持件的环绕叶片的侧表面上。

[0015] 第一夹持件可包括：第一夹具外壳；第一夹具芯部，可拆卸地嵌入于第一夹具外壳内，并具有与叶片的一个表面对应的第一曲面。

[0016] 第二夹持件可包括：第二夹具外壳；第二夹具芯部，可拆卸地嵌入于第二夹具外壳内，并具有与叶片的另一个表面对应的第二曲面。

[0017] 所述销轴将第一夹具外壳的第一端和第二夹具外壳的第一端互相铰接。

[0018] 所述锁紧机构可包括：一对支撑板，彼此分开地固定安装在第二夹具外壳的第二端；定位螺母，设置在所述一对支撑板之间，能够沿着叶片吊具的长度方向滑动一定距离；丝杠，沿着与销轴垂直的方向延伸，丝杠的一端与驱动电动机的输出轴连接，另一端穿过一对支撑板和定位螺母并与定位螺母螺纹连接；限位件，设置在一对支撑板中的至少一个上，用于限制定位螺母的旋转。

[0019] 丝杠的另一端可安装有限位螺母。

[0020] 在第一夹具外壳的第二端可安装有轴承座，以支撑丝杠的所述一端。

[0021] 所述定位螺母的侧壁上可形成有孔或凹槽，限位件插入或卡于凹槽中，从而限制定位螺母的旋转。

[0022] 所述限位件可以是螺栓、销或突起。

[0023] 所述一对支撑板分开的距离可大于定位螺母的厚度。

[0024] 每个支撑板上可形成有沿叶片吊具的长度方向延伸的狭槽。

[0025] 当第一吊耳为一对时，第一吊耳可分别设置在叶片吊具的两端。

[0026] 所述叶片吊具还可包括至少两个第二吊耳，所述至少两个第二吊耳安装在第一夹持件和第二夹持件的平行于叶片的截面方向的端表面上。

[0027] 所述驱动电动机可包括外部控制装置。

[0028] 所述叶片吊具还可包括安装在所述驱动电动机和所述锁紧机构之间的减速器。

[0029] 所述驱动电动机的转子轴可以是加长轴，在与转子轴的输出端相反的一端安装有手轮。

[0030] 所述第一吊耳可铰接到第一夹持件或第二夹持件的环绕叶片的侧表面上，并且第一吊耳的铰接轴与销轴平行地设置。

[0031] 所述第一夹具外壳和第二夹具外壳可由钢板制成。

[0032] 所述第一夹具芯部和第二夹具芯部可由尼龙、塑料或木材形成。

[0033] 在第一夹具芯部的第一曲面和第二夹具芯部的第二曲面上可贴设有毛毡层、皮革层或软布层。

[0034] 所述电动机可以是步进电动机或伺服电动机。

[0035] 第一夹具芯部和第二夹具芯部可以是可更换的。

[0036] 所述叶片吊具还可包括安装在所述驱动电动机和所述锁紧机构之间的减速器，所述减速器的输出端和所述丝杠的所述一端通过花键、销或联轴器连接。

[0037] 所述锁紧机构可采用螺母丝杠结构，其中，螺母能够沿着叶片吊具的长度方向滑动一定距离。

[0038] 所述锁紧机构可包括安装在第二夹具壳体的第二端的支撑板，螺母和支撑板沿着叶片吊具的长度方向互相卡合。

[0039] 根据本发明的另一方面，提供一种叶轮吊装方法，包括如下步骤：第一吊车使用两

根吊带分别系在装配好的叶轮的第一叶片和第二叶片的根部,第二台车使用如上所述的叶片吊具夹紧第三叶片的叶尖部分;第一吊车和第二吊车同时进行提升操作,以将水平放置在地面或甲板上的叶轮水平地提升起来;在提升一段高度后,将叶轮进行翻转以将叶轮从水平状态翻转到竖直状态,并使叶片吊具和第三叶片脱离,然后继续提升叶轮;在将叶轮提升到合适的高度和位置后,将叶轮安装在风力发电机组的机舱上。

[0040] 将叶轮进行翻转以将叶轮从水平状态翻转到竖直状态的步骤可包括:

[0041] 第二吊车缓慢将吊钩向下降落,同时,第一吊车则继续提升;在第一吊车提升的高度超过叶片长度时,使用电动机的控制装置将叶片吊具的锁紧机构打开,以使叶片吊具的第一夹持件和第二夹持件分开,从而叶片吊具和第三叶片脱离,叶轮实现 90 度翻转。

[0042] 根据本发明的叶片吊具能够实现自动锁紧和松开,从而地面上的施工人员可在地面上操作控制装置将叶片吊具与叶片分离,不仅提高了施工人员的安全性,而且可提高工作效率,减少施工成本。

附图说明

[0043] 通过下面结合附图进行详细的描述,本发明的上述和其它目的和特点将会变得更加清楚,其中:

[0044] 图 1 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的主视图,示出了风力发电机的叶轮的一个叶片被叶片吊具夹持的状态;

[0045] 图 2 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的右视图,其中省略了驱动电动机;

[0046] 图 3 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的左视图,其中省略了驱动电动机;

[0047] 图 4 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的省略了第二吊耳的俯视图;

[0048] 图 5 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的省略了第一吊耳和第二吊耳的仰视图;

[0049] 图 6 是示出了锁紧机构中的螺母的安装结构的视图。

具体实施方式

[0050] 以下,将参照附图来详细说明本发明的实施例。

[0051] 图 1 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的主视图;图 2 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的右视图,其中省略了驱动电动机;图 3 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的左视图,其中省略了驱动电动机;图 4 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的省略了第二吊耳的俯视图;图 5 是示出了根据本发明的实施例的叶片吊具的省略了第一吊耳和第二吊耳的仰视图;图 6 是示出了锁紧机构中的螺母的安装结构的视图。

[0052] 如图 1 所示,根据本发明的实施例的用于风力发电机的叶片吊具 100 主要包括:第一夹持件 110,具有第一曲面,该第一曲面与风力发电机的叶轮叶片 200 的一个表面形状对应;第二夹持件 120,具有第二曲面,该第二曲面与风力发电机的叶轮叶片 200 的另一个表面形状对应;销轴 103,第一夹持件 110 的第一端和第二夹持件 120 的第一端通过销轴 103 铰接在一起;锁紧机构 150,用于将第一夹持件 110 的第二端和第二夹持件

120 的第二端连接在一起,通过锁紧机构 150 的锁紧和松开,第一夹持件 110 的第二端和第二夹持件 120 的第二端之间可紧密结合或分开一定距离,从而第一夹持件 110 和第二夹持件 120 可夹紧叶轮叶片 200 或松开叶轮叶片 200;驱动电动机 130,用于驱动锁紧机构 150 的操作;一对第一吊耳 102,分别铰接在叶片吊具 100 的两端。

[0053] 下面将更加详细地介绍根据本发明的叶片吊具 100 的各个组成部分。

[0054] 如图 1 所示,第一夹持件 110 包括:第一夹具外壳 111,形成第一夹持件 110 的主体结构;第一夹具芯部 112,嵌入于第一夹具外壳 111 内,并通过螺栓等可拆卸的紧固装置与第一夹具外壳 111 紧密地连接。

[0055] 第二夹持件 120 的结构与第一夹持件 110 类似,包括:第二夹具外壳 121,形成第二夹持件 120 的主体结构;第二夹具芯部 122,嵌入于第二夹具外壳 121 内,并通过螺栓等可拆卸的紧固装置与第二夹具外壳 121 紧密地连接。

[0056] 第一夹具外壳 111 和第二夹具外壳 121 一起形成吊具 100 的外壳和主体结构。优选地,第一夹具外壳 111 和第二夹具外壳 121 由钢板制成,以具有良好的机械强度来保证吊装安全,以免产生变形或发生损坏。同时,驱动电动机 130、一对第一吊耳 102、两个或更多个第二吊耳 101(将在下面描述)以及锁紧机构 150 以及其他部件也需要被安装在吊具外壳上,所以第一夹具外壳 111 和第二夹具外壳 121 也作为上述零部件的安装和固定基座。

[0057] 第一夹具芯部 112 形成第一夹持件 110 的第一曲面,第二夹具芯部 122 形成第二夹持件 120 的第二曲面。当第一夹持件 110 和第二夹持件 120 安装在一起时,如图 1 所示,第一曲面和第二曲面彼此相对,从而形成用于容纳叶轮叶片 200 的空间,当第一夹持件 110 和第二夹持件 120 通过锁紧机构 150 锁紧时,第一曲面和第二曲面分别与叶轮叶片 200 的相对两表面紧密接触,从而夹紧叶片。为了加大叶片 200 与叶片吊具 100 之间的摩擦力,第一夹具芯部 112 和第二夹具芯部 122 可由尼龙、塑料、木材等任何合适的摩擦力大的硬质材料制成。此外,为了加大摩擦力同时保护叶片的表面,还可以在第二夹具芯部 122 的面对叶片 200 的表面上贴设毛毡层、皮革层或软布层等。

[0058] 由于每种叶片的叶片形状是不同的,因此,可针对不同的叶片制造不同的夹具芯部,因此夹具芯部是可以更换的,以适应不同的叶片。当夹具芯部通过螺栓安装在夹具外壳上时,通过拆卸螺栓就可以更换不同的夹具芯部。

[0059] 一对第一吊耳 102 分别安装在叶片吊具 100 的两端,当叶片吊具 100 将叶片 200 夹紧后,吊车吊钩可钩住第一吊耳 102 将叶片 200 水平地吊起,此时叶片 200 的两个相对表面大致处于水平状态。

[0060] 吊车吊钩也可仅钩挂一个第一吊耳 102,从而在叶片 200 的两个相对表面大致处于竖直状态下进行吊装。第一吊耳 102 不仅可用于吊装叶片,也可用于吊装叶片吊具 100 本身。

[0061] 优选地,第一吊耳 102 铰接在叶片吊具 100 的两端,其铰接轴可以与销轴 103 平行地安装,这样,第一吊耳 102 可以枢转,使用方便。然而本发明不限于此,例如,可以仅设置一个第一吊耳或设置多个第一吊耳,并且第一吊耳的安装位置也不限于叶片吊具的两端,第一吊耳可以安装在吊具的环绕叶片的侧表面上的任何位置,只要吊耳的数量和位置能够实现叶片的水平平衡吊装即可。

[0062] 如图 1-3 所示,在叶片吊具 100 的与叶片 200 的长度延伸方向垂直的表面上设置

有至少一对第二吊耳 101。即,所述至少一对第二吊耳 101 安装在第一夹持件 111 和第二夹持件 121 的平行于叶片 200 的横截面方向的端表面上。为了保持吊装平衡,一对第二吊耳 101 可分别安装在第一夹具壳体 111 和第二夹具壳体 121 上。

[0063] 然而,本发明不限于此。如图 1 所示,第二吊耳 101 的数量可以为 4 个,即,在第一夹持件 110 上安装有两个第一吊耳 101,同时在第二夹持件 120 上安装有两个第二吊耳 101。第二吊耳 101 的数量也可以为 3 个或 4 个以上,只要在吊装时能够保持平衡即可。

[0064] 第二吊耳 101 不仅可以用于吊装吊具本身,同时也可以对实现叶片 200 的竖直吊装。

[0065] 下面将结合附图 1、4-6 详细描述锁紧机构 150 以及驱动电动机 130 的相关结构。

[0066] 锁紧机构 150 安装在第二夹持件 120 的第二端,驱动电动机 130 安装在第一夹持件 110 的第二端,驱动电动机 130 的驱动轴连接至锁紧机构 150,以使锁紧机构 150 实现锁紧和松开两个夹持件 110 和 120 的第二端。

[0067] 具体地讲,锁紧机构 150 采用螺母丝杠结构,包括螺母 151、与螺母 151 螺纹结合的丝杠 152 以及定位螺母 151 的一对支撑板 153。丝杠 151 的一端连接至驱动电动机 130 的驱动轴,另一端穿过螺母 151 和一对支撑板 153 并安装有限位螺母。限位螺母防止丝杠 151 的运动超过运动行程而使锁紧机构 150 意外打开。

[0068] 定位螺母 151 设置在一对支撑板 153 之间,而一对支撑板 153 固定地连接在第二夹持件 120 的第二夹具外壳 121 上。由于丝杠 151 需要穿过一对支撑板 153,所以在一对支撑板 153 上分别形成有用于穿过丝杠 151 的沿着图 1 中的水平方向(即,第一夹持件 110 和第二夹持件 120 的长度方向)延伸的狭槽。通过设置水平延伸的狭槽,在锁紧机构 150 操作时,定位螺母可沿着狭槽移动,从而第一夹持件 110 和第二夹持件 120 的锁紧和打开操作能够顺利地进行,而不会卡死。优选地,可在一个或两个支撑板 153 与定位螺母 151 之间沿着狭槽的延伸方向(即,叶片吊具的长度方向)形成卡合结构,例如,在定位螺母 151 的底表面上形成燕尾槽、梯形槽、矩形槽、三角形槽、球形槽等,而在下面的支撑板 153 上形成相应的突起,只要定位螺母从支撑板脱开即可。如果定位螺母和支撑板在竖直方向上能够不脱离,可仅设置一个支撑板 153。

[0069] 在一对支撑板 153 与定位螺母 151 之间未形成卡合结构的情况下,一对支撑板 153 之间的距离应该略大于定位螺母 151 的厚度,以使定位螺母能够顺利地滑动。此外,由于定位螺母 151 需要滑动并且需要保证定位螺母 151 不旋转,可在第一支撑板 153 上的狭槽的至少外端设置有限位件 154,例如螺栓、销、突起等。优选地,可在定位螺母 151 的侧壁上形成一定深度的凹槽或孔,限位件可卡入或插入定位螺母 151 中,以保证定位螺母 151 能够滑动同时不旋转。在仅设置一个支撑板 153 的情况下,可以省略限位件。

[0070] 当驱动电动机 130 运转时,与驱动电动机 130 连接的丝杠 151 随之旋转,由于定位螺母 151 不旋转,所以锁紧机构 150 可支撑第一夹持件 110 的第二端和第二夹持件 120 的第二端互相分离或带动第一夹持件 110 的第二端和第二夹持件 120 的第二端互相结合,从而实现锁紧机构 150 的锁紧或松开。

[0071] 优选地,丝杠 151 和驱动电动机 130 之间可通过销轴、花键、联轴器等任何合适的方式连接。此外,丝杠 151 具有一定的长度,为了提高丝杠 151 的刚性,可在丝杠 151 与驱动电动机 130 连接的一端设置轴承座进行支撑。优选地,轴承座可安装在第一夹持件 110

上。

[0072] 优选地,驱动电动机 130 的转子主轴(即,驱动轴)可以为加长轴,从而可在转子主轴的输出端的相对端安装手轮 131。当发生断电或电动机损坏等情况时,可手动进行锁紧机构 150 的操作。

[0073] 在驱动电动机 130 和丝杠 151 之间可安装有减速器 140,减速器 140 用于将电动机的小扭矩高速变为高扭矩低转速,从而带动丝杠 151 旋转。如果电动机 130 输出的转速小,则可以不安装减速器 140。因此,驱动电动机 130 可选用步进电动机、伺服电动机等。类似地,丝杠 151 和减速器 140 的输出轴之间可通过销轴、花键、联轴器等任何合适的方式连接。

[0074] 此外,电动机 130 可包括外部控制装置电连接,从而可以实现远距离的安全控制。

[0075] 下面将描述利用根据本发明的实施例的叶片吊具安装风力发电动机组叶轮的方法。

[0076] 首先,准备两台吊车,其中,第一台吊车使用两根吊带分别系在装配好的叶轮的三个叶片的根部,第二台吊车作为辅助吊车,使用根据本发明的实施例的叶片吊具夹紧第三只叶片的叶尖部分;

[0077] 两台吊车同时进行提升操作,以将水平放置在地面或甲板上的叶轮水平地提升起来;

[0078] 在提升一段高度后将叶轮进行翻转工作,以将叶轮从水平状态翻转为竖直状态,并松开叶片吊具;

[0079] 第一吊车继续提升叶轮,直到叶轮的高度适合与机舱安装为止,然后进行叶轮与机舱的连接。

[0080] 然后进行叶轮的连接和安装工作。

[0081] 其中,叶轮翻转过程如下:

[0082] 1、在第一吊车和第二吊车共同将叶轮水平提升至一定高度(例如,10 米左右)之后,第二吊车缓慢将吊钩向下降落,同时,第一吊车则继续提升。

[0083] 2、在第一吊车提升的高度超过叶片长度时,利用连接到地面的电动机的外部控制装置将叶片吊具的锁紧机构打开,叶片吊具和第三叶片脱开,从而实现叶轮翻转 90 度。

[0084] 根据上面的描述,根据本发明的叶片吊具能够实现自动锁紧和松开,从而地面上的施工人员可在地面上操作控制装置将叶片吊具与叶片分离,不仅提高了施工人员的安全性,而且可提高工作效率,减少施工成本。

[0085] 本发明不限于上述实施例,在不脱离本发明范围的情况下,可以进行各种变形和修改。

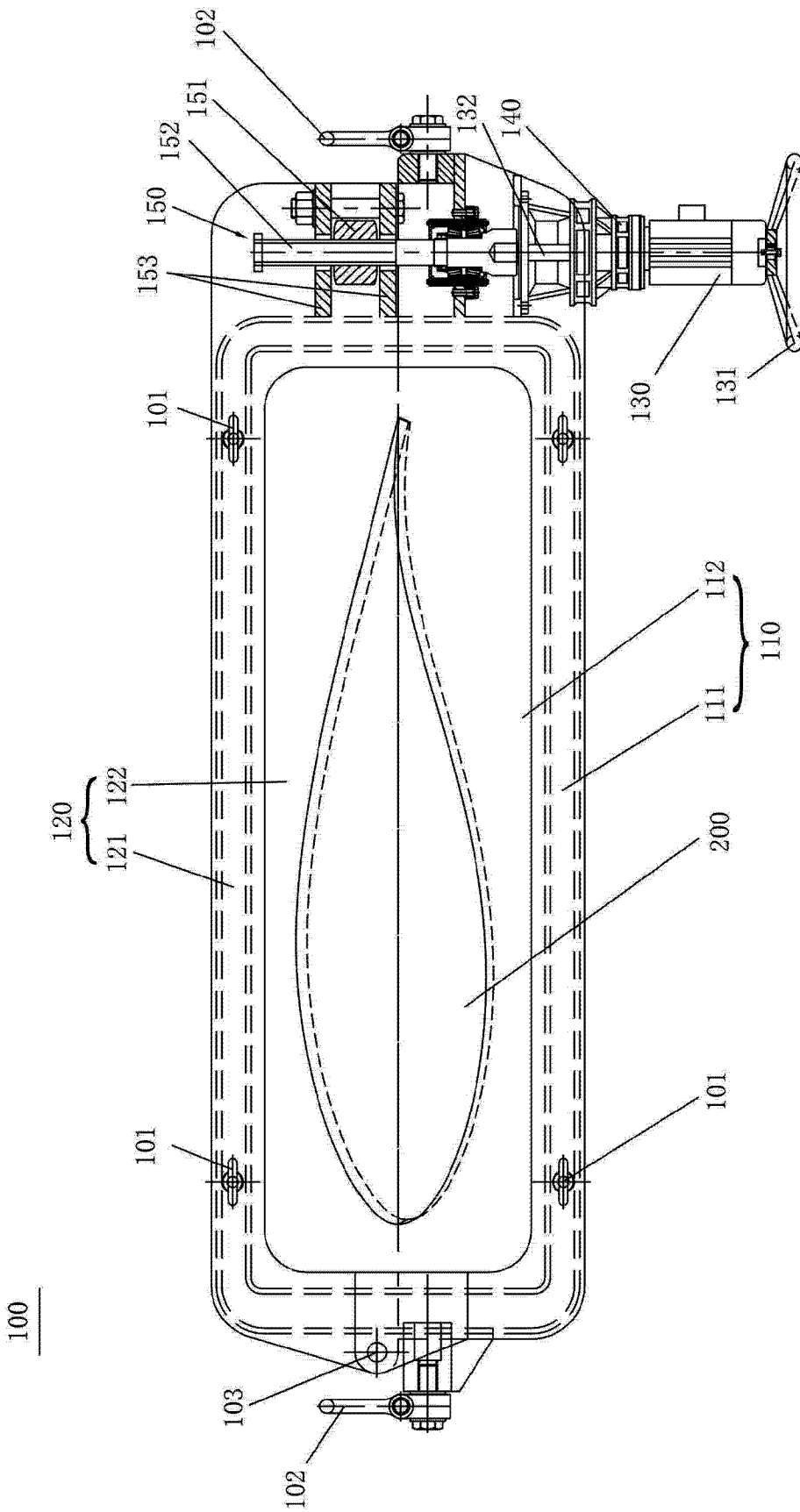


图 1

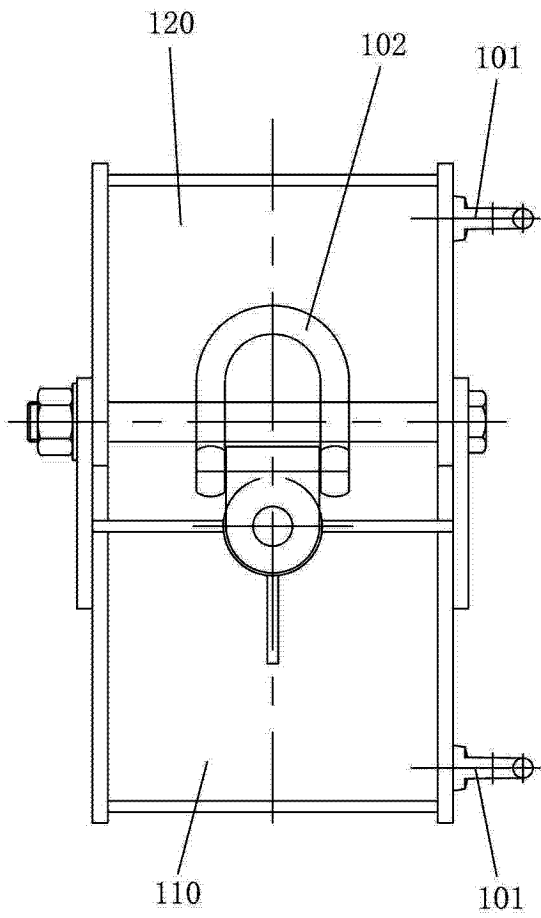


图 2

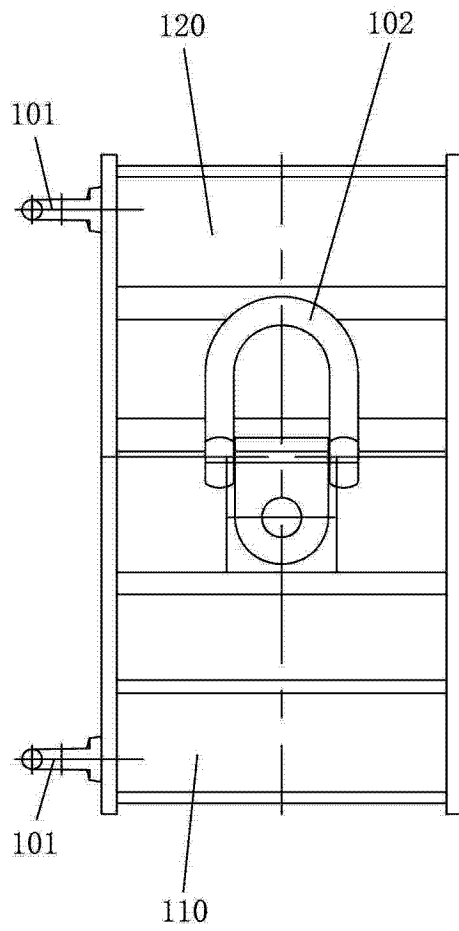


图 3

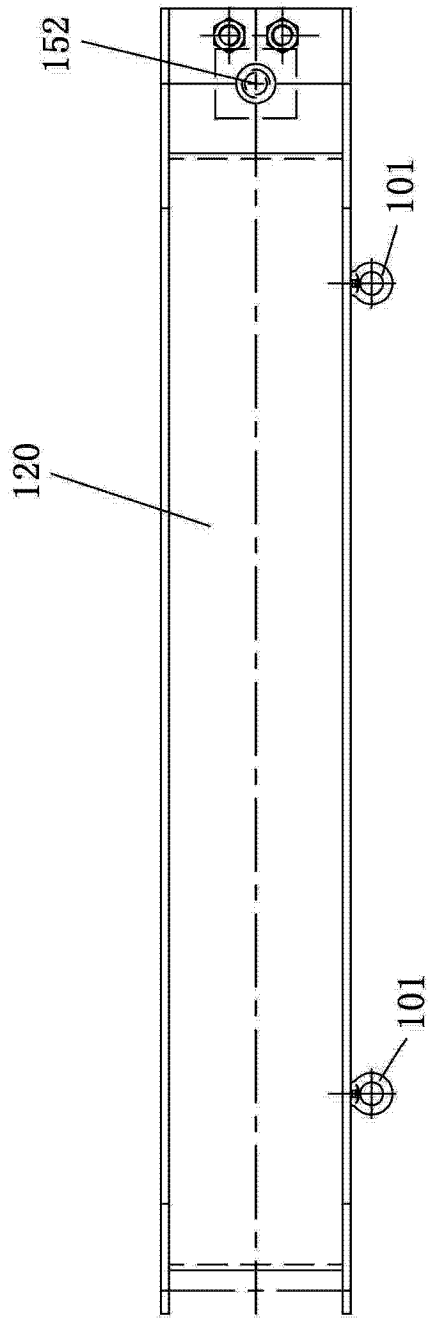


图 4

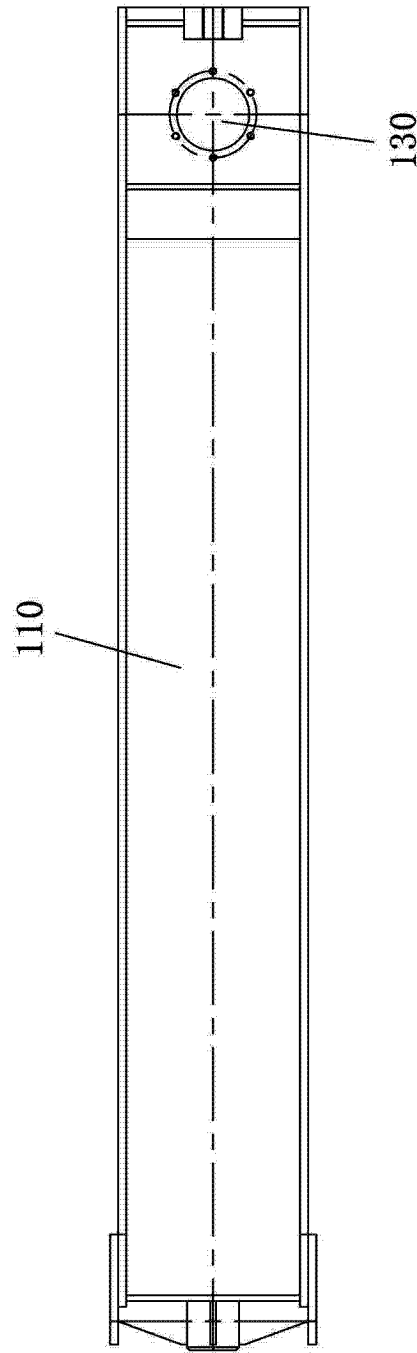


图 5

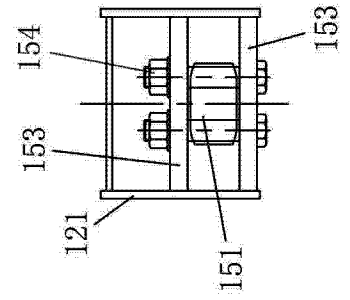


图 6